

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-94500

(43) 公開日 平成9年(1997)4月8日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

B 0 5 C 5/00

識別記号

庁内整理番号

F I

B 0 5 C 5/00

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平7-253444

(22) 出願日 平成7年(1995)9月29日

(71) 出願人 000233077

日立テクノエンジニアリング株式会社

東京都足立区中川四丁目13番17号

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 齊藤 正行

茨城県竜ヶ崎市向陽台5丁目2番 日立テ

クノエンジニアリング株式会社開発研究所

内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

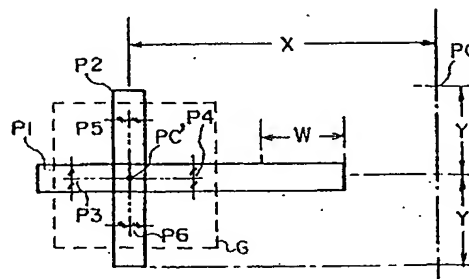
(54) 【発明の名称】 ペースト塗布機

(57) 【要約】

【課題】 ノズル交換でペースト吐出口の位置が変動しても、そのずれ量を検出してノズルと基板を所望の位置関係に正確に設定できるようにする。

【解決手段】 画像認識カメラの視野Gとノズルのペースト吐出口の位置関係は決まっているが、ノズル交換があると、この位置関係にずれが生ずる。そこで、テーブルに載置された仮基板でのこの視野Gの中心位置PCからある距離の位置から互いに交差する直線状のペーストパターンP1、P2を描画し、上記の決まった位置関係に基づいてこれらペーストパターンP1、P2の交差点の中心点が視野Gの中心点PCと一致するようにする。そして、これらペーストパターンP1、P2の交差点の中心点の視野Gでの位置を求め、この位置と視野Gの中心位置PCとの位置ずれ量を算出する。位置ずれがあるときには、基板へのペースト塗布開始前に、この位置ずれ量に応じて基板とノズルとの位置関係を調整する。

【図8】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 テーブル上に載置された基板上にノズルからペーストを吐出させながら、該ノズルと該テーブルを相対的に移動させて、該基板上に所望のパターンでペーストを塗布するペースト塗布機において、ノズル交換による新たなノズルを用いて、該テーブル上に載置された基板上に互いに交差する直線状第1、第2のペーストパターンを形成し、該第1、第2のペーストパターンの交差点の中心点を計測して該新たなノズルのペースト吐出口の位置とする計測手段と、該計測手段による計測結果から、該新たなノズルのペースト吐出口の位置変動を算出する算出手段と、該算出手段で得られた結果から、該新たなノズルのペースト吐出口に対して該所望のパターンでペーストを塗布するために該テーブルに搭載された該基板を所望位置に位置決めする位置決め手段とを設けたことを特徴とするペースト塗布機。

【請求項2】 請求項1において、前記計測手段は、ノズル交換後の前記新たなノズルを用いて互いに交差する前記第1、第2のペーストパターンを塗布描画するにあたって、最初に描く前記第1のペーストパターンの長さがこれに交差するように次に描かれる前記第2のペーストパターンよりも長くなるようにして、その長い部分が書出し部になるように、前記基板を載置した前記テーブルと前記ノズルとの相対移動を行なわせる相対移動手段を備えていることを特徴とするペースト塗布機。

【請求項3】 請求項1または2において、前記位置決め手段は、前記所望のパターンでペーストを塗布するために前記テーブルに搭載された前記基板を所望位置に位置調整する手段と、前記基板への互いに離れた任意個数のペースト塗布点を読み取る基板位置決め用カメラの固定位置を位置調整する手段とのいずれかであることを特徴とするペースト塗布機。

【請求項4】 請求項1または2において、ノズル交換後の前記新たなノズルのペースト吐出口に対する前記基板の位置決め動作を行なったか否かを示す情報を記憶する記憶手段を備え、該記憶手段の該情報によって該位置決め動作が行なわれていないことが判定されたとき、前記計測手段、前記算出手段及び前記位置決め手段により、前記新たなノズルのペースト吐出口に対して前記所望のパターンでペーストを塗布するために前記テーブルに搭載された前記基板を所望位置に位置決めすることを特徴とするペースト塗布機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、テーブル上に載置した基板上にノズルからペーストを吐出させながらノズルとテーブルを相対的に移動させて、該基板上に所望の

パターンでペーストを塗布するペースト塗布機に係り、特に、ノズルが先端に固定されたペースト収納筒のペーストがなくなり、新たにペーストが満たされたペースト収納筒に交換した際に、ペースト吐出口の位置が変動しても、所望の位置からペーストを塗布することができるようにしたペースト塗布機に関する。

## 【0002】

【従来技術】 テーブル上に載置・保持した基板にペースト収納筒（シリンジ）の先端に固定したノズルを対向させ、ノズルからペーストを吐出させながらノズルとテーブルを相対的に移動させて、基板上に所望のパターンでペーストを塗布する吐出描画技術により、絶縁基板に抵抗ペーストを吐出して所望の抵抗パターンを形成することが、例えば、特開平2-52742号公報などで知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術によって所望のペーストパターンの描画を行なっている場合、ペースト収納筒内のペーストが充分吐出されてしまい、次の基板でのパターン描画の途中でペーストが途切れてしまうことがある。このような場合、描画の途中でそのペースト収納筒にペーストを充填することは、精密機器としての構成上問題があるので、ある基板の描画が終わって次の基板での描画を行なう前に、ペーストが満たされている新たなペースト収納筒に交換できるようにすることが普通である。この場合、ペースト収納筒とノズルは一体になっており、従って、ノズルも同時に交換される。このような交換を、以下、ノズル交換という。

【0004】 このようなノズル交換の場合、ペースト収納筒やノズルなどの加工精度やこれらの取付け精度のばらつきにより、ノズル交換の前後でペースト吐出口の位置が変動し、次の基板では、所望位置にペーストの塗布描画ができないことが多い。

【0005】 このことからして、例えば、液晶表示装置の液晶封止基板にシール材を描画塗布する場合、シール材のパターンに位置ずれがあると、かかる基板同士を重ねたときに、表示画素の一部がシール剤パターンの外側に位置してしまい、正しい表示をすることができない表示装置になってしまう恐れがある。

【0006】 本発明の目的は、かかる問題を解消し、ノズル交換によって新たなノズルのペースト吐出口の位置が変動しても、ノズルと基板を所望の位置関係に位置決めして正確にペーストを塗布描画することができるようにしたペースト塗布機を提供することにある。

【0007】 本発明の他の目的は、ノズル交換に伴うペースト吐出口の位置変動に対して、自動的にノズルと基板を所望の位置関係に位置決めして正確にペーストを塗布描画することができるようにしたペースト塗布機を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、ノズル交換による新たなノズルを用いて、テーブル上に設置された基板上に互いに交差する直線状第1、第2のペーストパターンを形成し、該第1、第2のペーストパターンの交差点の中心点を計測して該新たなノズルのペースト吐出口の位置とする計測手段と、該計測手段による計測結果から該新たなノズルのペースト吐出口の位置変動を算出する算出手段と、該算出手段で得られた結果から該新たなノズルのペースト吐出口に対して該所望のパターンでペーストを塗布するために該テーブルに搭載された基板を所望位置に位置決めする位置決め手段とを設ける。

【0009】上記他の目的を達成するために、本発明は、上記計測手段が、ノズル交換後の新たなノズルを用いて互いに交差する第1、第2のペーストパターンを塗布描画するにあたって、最初に描く該第1のペーストパターンの長さがこれに交差するように次に描かれる該第2のペーストパターンよりも長く、その長い部分が書出し部になるように、基板を載置したテーブルとノズルとの相対移動を行なわせる相対移動手段を備える。

【0010】ペースト吐出口に僅かに吐出したペーストを基板上に点打ちし、画像処理技術などにより、この点打ちしたペースト位置を読み取ってノズル交換後の新たなノズルのペースト吐出口の位置変動を算出しようとする場合、この新たなノズルのペースト吐出口に僅かに吐出したペーストの中心がペースト吐出口の中心に一致していることは稀である。

【0011】本発明者等の検討によると、基板とノズルの相対移動速度を一定にして同一方向にペーストを塗布すると、そのペーストパターンはノズル径とほぼ同じ幅になることが確認された。

【0012】この事実に基づき、ペーストが満たされたノズル交換後の新たなペースト収納筒のノズルから基板上に互いに交差した第1、第2のペーストパターンを描き、これらペーストパターンの交差点の中心点の位置を上記計測手段で計測して、この計測位置を新たなノズルの吐出口の中心位置として読み取る。その計測結果から、新たなノズルのペースト吐出口の位置変動を算出する。そして、その位置変動を補正することにより、基板に対してこのペースト吐出口を所望の位置に位置決めすることができ、ノズル交換の前後でのノズルの位置ずれがなくなる。

【0013】また、ノズル交換後の新たなノズルで互いに交差する第1、第2のペーストパターンを塗布描画するにあたって、最初に描く第1のペーストパターンの長さをこれに交差するように描かれる第2のペーストパターンよりも長くし、その長い部分が書出し部になるようにすることにより、新たなノズルのペースト吐出口に僅かに吐出したペーストがこの書出し部を描画することになり、新たなノズルの吐出口の中心位置として読み取る

べき第1、第2のペーストパターンの交差点の位置から離れた位置がこの書出し部になる。従って、この交差点付近では、ペーストパターンの中心線が新たなノズルのペースト吐出口の中心に一致し、第1、第2のペーストパターンの交差点の中心点がこのペースト吐出口の中心に完全に一致する。

【0014】ノズル交換時に、新たなノズルに対して上記の位置ずれ補正を行なったか否かを示す情報を記憶手段に記憶させておく。これにより、装置は、新たな基板がテーブル搭載されたときなどに、該記憶手段での該情報に基づいて上記位置ずれ補正の有無を自動的に確認し、位置ずれ補正がなされていないければ、ノズル交換前後のノズルの位置ずれを求めて新たなノズルと基板との位置関係を調整し、各基板毎にこれを行なうことにより、各基板で同じ位置からのペーストパターンの塗布描画が可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。

【0016】図1は本発明によるペースト塗布機の一実施形態の全体構成を示す概略斜視図であって、1はノズル、2はペースト収納筒、3は光学式変位計、4aはZ軸テーブル、4bはカメラ支持部、5はX軸テーブル、6はY軸テーブル、7は基板、8は $\theta$ 軸テーブル、9は架台部、10はZ軸テーブル支持部、11aは画像認識カメラ（基板位置決め用カメラ）、11bは鏡筒、12はノズル支持具、13は基板吸着台、14は制御装置、15aはZ軸モータ、15bはX軸モータ、15cはY軸モータ、16はモニタ、17はキーボード、18は外部記憶装置である。

【0017】同図において、架台部9上にX軸テーブル5が固定され、このX軸テーブル5上にX軸方向に移動可能にY軸テーブル6が搭載され、さらに、このY軸テーブル6上にY軸方向に移動可能に $\theta$ 軸テーブル8が搭載されている。この $\theta$ 軸テーブル8には基板吸着台13が搭載されており、この基板吸着台13に基板7が真空吸着されて載置される。載置された基板7は、 $\theta$ テーブル8を回転させることにより、例えばその四辺が夫々X、Y軸方向に平行になるように、設定される。

【0018】X軸テーブル5にX軸モータ15bが、Y軸テーブル6にY軸モータ15cが夫々取り付けられており、これらX軸モータ15bとY軸モータ15cとは、例えば、マイクロコンピュータ（以下、マイコンという）などからなる制御装置14で制御駆動される。即ち、X軸モータ15bが駆動されると、Y軸テーブル6と $\theta$ 軸テーブル8と基板吸着台13とがX軸方向に移動し、Y軸モータ15cが駆動されると、 $\theta$ 軸テーブル8と基板吸着台13とがY軸方向に移動する。従って、制御装置14でY軸テーブル6と $\theta$ 軸テーブル8とを夫々任意の距離だけ移動させることにより、基板7を架台部

9に平行な面内で任意の方向、任意の位置に移動させることができる。また、制御装置14で $\theta$ 軸テーブル8を回転駆動することにより、基板7をZ軸廻りに $\theta$ 軸方向に回転させることができる。

【0019】架台部9の面上にZ軸テーブル支持部10が設置され、これにZ軸テーブル4aが取り付けられている。このZ軸テーブル4aには、ノズル1を備えたペースト収納筒2がZ軸方向（上下方向）に移動可能に設けられている。ここで、ノズル1はノズル支持具12を介してペースト収納筒2に結合されており、このノズル1は、ノズル支持具12により、距離計として働く光学式変位計3の下側近傍に位置決めされている。

【0020】この実施形態では、ノズル1とペースト収納筒2及びこれらを結合するノズル支持具12がペーストカートリッジを形成している。Z軸テーブル4aの制御駆動は、これに取り付けられているZ軸モータ15aを制御装置14が制御することによって行なわれる。

【0021】Y軸テーブル6や $\theta$ 軸テーブル8を駆動しながら、ペースト収納筒2の内部に圧力を加えることにより、ノズル1のペースト吐出口から基板7上にペーストが吐出され、これによって基板7上にペーストパターンが描画される。

【0022】キーボード17からは、基板7上に描画するペーストパターンの形状を指示するためのデータや、ノズル1のペースト吐出口と基板7の表面との間の距離を所望に指示するデータなどが入力される。また、ハードディスクなどからなる外部記憶装置18は、ペースト塗布機の電源立上げ時に制御装置14におけるマイコンのRAMに格納するための各種設定値を、電源オフ時に一時的に回避させるために、記憶しておくためのものである。

【0023】カメラ支持部4bには、鏡筒11bを備えた画像認識用カメラ11aが取り付けられており、基板7の初期位置設定時などでこの基板7の位置を認識するために用いられる。かかる画像データは制御装置14に供給され、各部の制御に用いられる。また、モニタ16では、かかる画像やキーボード17の入力データなどを表示する。

【0024】図2は図1におけるペースト収納筒2及び光学式変位計3の部分拡大して示す斜視図であって、12aは連通部であり、図1に対応する部分には同一符号をつけている。

【0025】同図において、光学式変位計3の下端部に三角形の切込部が形成され、この切込部に図示しない発光素子と受光素子とが設けられている。ペースト収納筒2の下端部には、光学式変位計3のこの切込部の下部にまで伸延したノズル支持具12の連通部12aが設けられており、この連通部12aの先端部下面に、光学式変位計3の切込部の下方に位置するように、ノズル1が取り付けられている。

【0026】光学式変位計3は、ノズル1の先端から基板7の表面までの距離を非接触の三角測法で計測するものである。即ち、光学式変位計3の上記発光素子から放射されたレーザ光Lは基板7上の計測点Sで反射して光学式変位計3の受光素子で受光されるが、この場合、ノズル支持具12によってこのレーザ光Lが遮られないように、これに発光素子、受光素子が上記切込部の異なる側面に設けられ、レーザ光Lが斜めの方向に放射されて斜めの方向に反射されるようにしている。

【0027】ここで、レーザ光Lによる計測点Sとノズル1の直下の位置とは基板7上で $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ だけ僅かにずれているが、この程度のずれでは、基板7の表面での計測点Sとノズル先端の直下の位置とは殆ど基板7の表面の凹凸に差がないから、光学式変位計3でノズル1の先端からその直下の基板7の表面までの距離をほぼ正確に計測することができる。

【0028】制御装置14（図1）は、ペーストの塗布描画を開始するときには、光学式変位計3の測定結果をもとに、Z軸モータ15aを駆動することにより、ノズル1の先端と基板7の表面までの距離が指定される値となるまでペースト収納筒2を降下させ、また、ペーストの塗布描画時には、キーボード17から入力されるパターンデータに応じてX軸モータ15bやY軸モータ15cを駆動して基板7をX、Y軸方向に移動させながら、ノズル1のペースト吐出口から基板7上にペーストを吐出させることにより、所望のパターンでペーストが塗布されるが、この場合、基板7の表面にうねりがあるても、光学式変位計3の計測結果に基づいてZ軸テーブル4aに対しペースト収納筒2を上下方向に変位させることにより、ノズル1のペースト吐出口が基板7の表面から所望の距離を保ち、塗布されるペーストの幅や厚さが全ペーストパターンで一様になるようにしている。

【0029】なお、上記の計測点Sが基板7上の既に塗布されたペーストパターンをできるだけ横切らないようにするためには、この計測点Sがノズル1の吐出口からのペーストの落下点から、X、Y両軸に関して、斜め方向になるようにすればよい。

【0030】図3は図1における制御装置14の一具体例を示すブロック図であって、14aはマイコン、14bはモータコントローラ、14c bはX軸ドライバ、14c cはY軸ドライバ、14c dは $\theta$ 軸ドライバ、14c aはZ軸ドライバ、14dは画像処理装置、14eは外部インターフェース、15dは $\theta$ 軸モータ、Eはエンコーダ、PPはペーストパターンであり、図1に対応する部分には同一符号をつけている。

【0031】同図において、マイコン14aは、主演算部や、後述するペーストパターンPPの描画などのためのソフト処理プログラムを格納したROM、主演算部での処理結果や外部インターフェース14e及びモータコントローラ14bからの入力データを格納するRAM、

外部インターフェース14e及びモータコントローラ14bとデータをやりとりする入出力部などを備えている。

【0032】キーボード17からは描画しようとするペーストパターンの形状を所望に指定するデータや、ノズル1と基板7と間の距離を所望に指定するデータなどが入力され、外部インターフェース14eを介してマイコン14aに供給される。マイコン14aでは、これらデータがROMに格納されているソフトプログラムに従って主演算部やRAMを用いて処理される。

【0033】このように処理されたペーストパターンの形状を指定するデータに従ってモータコントローラ14bが制御され、X軸ドライバ14cb、Y軸ドライバ14ccまたは $\theta$ 軸ドライバ14cdによってX軸モータ15b、Y軸モータ15cまたは $\theta$ 軸モータ15dが回転駆動される。また、これらモータの回転軸にエンコーダEが設けられ、これによって夫々のモータの回転量（駆動操作量）が検出されてX軸ドライバ14cb、Y軸ドライバ14ccまたは $\theta$ 軸ドライバ14cdやモータコントローラ14bを介してマイコン14aにフィードバックされ、X軸モータ15b、Y軸モータ15cまたは $\theta$ 軸モータ15dがマイコン14aによって指定される回転量だけ正確に回転するように制御される。これにより、基板7上に上記所定のペーストパターンが描画される。

【0034】また、ペーストパターンの描画中、光学式変位計3の計測データは図示しないA-D変換器でデジタルデータに変換され、外部インターフェース14eを介してマイコン14aに供給され、ここで上記のノズル1、基板7間の距離を指定するデータとの比較処理などがなされる。基板7の表面にうねりがあると、これが入力データに基づいてマイコン14aによって検出され、モータコントローラ14bが制御されてZ軸ドライバ14caによってZ軸モータ15aを回転駆動する。これにより、ペースト収納筒2（図1）が上下方向に変位してノズル1（図2）のペースト吐出口と基板7の表面との間の距離を一定に保つ。このZ軸モータ15aの回転軸にもエンコーダEが設けられており、これによってZ軸モータ15aの回転量をZ軸ドライバ14caやモータコントローラ14bを介してマイコン14aにフィードバックすることにより、Z軸モータ15aがマイコン14aによって指定される回転量だけ正確に回転するように制御される。

【0035】描画すべきペーストパターンのデータやノズル交換時のデータなど、キーボード17から入力される各種データやマイコン14aで処理されて生産された各種データなどは、マイコン14aに内蔵のRAMに格納される。

【0036】次に、この実施形態におけるペースト塗布描画とノズル交換の動作について説明する。

【0037】図4において、電源が投入され（ステップ100）、まず、塗布機の初期設定が実行される（ステップ200）。

【0038】この初期設定は図5に示すように行なわれる。

【0039】即ち、図5において、まず、ペースト収納筒2、Y軸テーブル6及び $\theta$ テーブル8が所定の原点位置に位置決めされる（ステップ201）。次いで、ペーストパターンデータと基板位置データとペースト吐出終了位置データとの設定を行なう（ステップ202、203）。この設定のためのデータ入力とは図1のキーボード17から行なわれる。入力データは、前述のように、マイコン14a（図3）に内蔵のRAMに格納される。

【0040】図4に戻って、ペースト収納筒2の交換、即ち、ノズル交換があったかどうか（ノズル交換については、図10に示す図4のペーストパターン形成処理工程（ステップ700）で詳細に説明する）の確認判断が行なわれる（ステップ300）。ノズル交換があれば、ノズル位置ずれ量の計測（ステップ400）が行なわれて基板7が搭載され（ステップ500）、ノズル交換がなければ、直接ステップ500に進む。

【0041】ここで、ノズル位置ずれ量計測処理工程（ステップ400）について、図1、図6及び図7により説明する。

【0042】まず、基板吸着台13に仮基板を搭載して（ステップ401）吸着保持させる（ステップ402）。そして、この仮基板上に画像認識カメラ11aの視野Gがあるようにこの仮基板の位置を設定し（図7（a）がかかる状態を示す）、図7（b）に示すように、この視野Gの中心点PCからX軸方向に任意な距離X1だけずらした位置にあたる仮基板の部分PAをノズル1の直下の位置Nに移動させる（ステップ403）。ここで、P0は図7（a）に示す状態にあるときの画像認識カメラ11aの視野Gの中心点PCに対応する仮基板上での位置であり、仮基板の上記移動とともに移動し、図7（b）に示すように、仮基板の部分がノズル1の直下の位置Nに位置付けられると、図7（a）の状態での仮基板の視野中心点PCにあった部分が位置P0として示される。

【0043】そして、Z軸モータ15aによってノズル1を降下させ（ステップ404）、ペースト収納筒2に充填されているペーストを仮基板上に吐出させるとともに、X軸モータ15bによって仮基板を画像認識カメラ11aの視野Gの中心PCとは逆の方向に所定距離Xだけ移動させて、図7（c）に示すように、X軸方向に伸びる直線状のペーストパターンP1を形成する（ステップ405）。

【0044】なお、この距離Xは、ここでは、画像認識カメラ11aの視野GのX軸方向の長さよりも大きく設定されるが、これは必ずしもそうする必要はない。

【0045】しかる後、図7(d)に示すように、仮基板をX軸方向に所定の距離X2だけ戻し、そのときのペーストパターンP1でのノズル1の直下の位置をPC'とする。そして、図7(e)に示すように、仮基板をY軸方向に所定距離Yだけ移動させ(ステップ406)、ペーストを仮基板上に吐出させるとともに、これとは逆の方向に2×Yの距離だけ移動させる。これにより、図7(f)に示すように、ペーストパターンP1と位置PC'で直交し、長さ2×YのY軸方向に延びた直線状のペーストパターンP2が形成される(ステップ407)。そして、ノズル1を上昇させる(ステップ408)。

【0046】なお、上記距離2×Yは、ここでは、画像認識カメラ11aの視野GのY軸方向の長さよりも大きく設定されるが、これは必ずしもそうする必要はない。

【0047】次に、ペーストパターンP1、P2の交点PC'の中心点が画像認識カメラ11aの視野Gの中心点PCと一致するように、仮基板を移動させ(ステップ409)、後に説明するように、画像認識カメラ11aでペーストパターンP1、P2の交点PC'を計測する(ステップ410)。この計測データはマイコン14a(図3)のRAMに格納される。

【0048】なお、図7に示す各距離は予め設定されているものである。

【0049】図8は以上のようにして仮基板上に形成されたペーストパターンP1、P2をその交点PC'が画像認識カメラ11aの視野Gの中心点PCに合わせるようにしたときの状態を示す図であって、図7に対応する部分には同一符号を付けている。

【0050】図7での各距離及び画像認識カメラ11aの視野Gの中心点PCとノズル1のペースト吐出口の中心との位置関係は予めわかっているため、これらの数値に基づいて、図7(f)の状態から仮基板を移動させ、ペーストパターンP1、P2の交点PC'の中心が、図8に示すように、画像認識カメラ11aの視野Gの中心点PCと一致するべく仮基板の位置を設定した場合、ペーストパターンP1、P2の交点PC'の中心と画像認識カメラ11aの視野Gの中心PCとは一致する筈である。しかしながら、実際には、これら間に位置ずれが生ずる。

【0051】かかる位置ずれが生ずる原因としては、ペースト収納筒2やノズル1などの加工精度や、これらの取付け精度のばらつきによるものと、ノズル交換による新たなノズルのペースト吐出口に僅かに吐出したペーストがこのペースト吐出口の中心から片寄っていることによるものとがある。このように片寄りが生ずる1つの理由としては、交換する新たなノズルのペースト吐出口の清掃状態がある。丁寧に清掃をすれば、かかる問題は解消するが、その代わり、ノズル交換時に必要以上の時間が掛り、作業性が低下する。

【0052】この実施形態では、後者の原因による位置ずれを、以下に説明する処理により、短時間で解消する。

【0053】即ち、図8に示すように、最初に描画する直線状のペーストパターンP1をこれに交差するように次に描画するペーストパターンP2よりも長くし、このペーストパターンP1を塗布するに際し、その書出し部に任意の距離Wの助走区間を設ける。つまり、ペーストパターンP1を、少なくともこの距離Wの助走区間分、ペーストパターンP2よりも長くする。

【0054】このようにすると、ノズル交換後の新たなノズルのペースト吐出口に僅かに片寄って吐出されているペーストの垂れは、この書出し部の助走区間で仮基板上に塗布されて取り除かれ、この助走路を過ぎたところでは、即ち、図8での画像認識カメラ11aの視野G内では、ペーストパターンP1、P2はノズル径とほぼ同じ幅であって、それらの幅方向の中心とペースト吐出口の中心とが一致する。

【0055】さて、以上のようにして、ペースト吐出口で片寄ったペースト垂れの影響が除かれたペーストパターンP1、P2を形成し、図8に示す状態に設定した後、画像認識カメラ11aでその視野G内の画像を読み取り、その画像情報を制御装置14(図1)で処理することにより、図6のステップ410であるペーストパターンP1、P2の交点PC'の中心点の計測動作に移る。

【0056】即ち、図8において、画像認識カメラ11aの視野G内でペーストパターンP1、P2を横切る仮想線を画像処理上で設定し、その仮想線上での画像の輝度の微分値を求めて輝度変化が最大となる2つの位置をペーストパターンP1、P2夫々の両側の縁部上の位置と定め、同一仮想線上で得られた2つのかかる位置の中心位置を求め、これら中心位置をペーストパターンP1、P2の幅方向の中心点P3～P6とする。そして、ペーストパターンP1の2つの中心点P3、P4を結ぶ仮想線とペーストパターンP2の2つの中心点P5、P6を結ぶ仮想線とを求めて、これら2つの仮想線の交点の位置をペーストパターンP1、P2の交点PC'の中心点とする。この中心点は、取りも直さず、ノズル1のペースト吐出口の中心位置である。

【0057】以上の処理は図6でのステップ410での処理であり、次に、このようにして得られたノズル1のペースト吐出口の中心位置のデータを用いて、画像認識カメラ11aの視野Gの中心点PCからのノズルのペースト吐出口の中心点の位置ずれ量、即ち、ノズル1の位置ずれ量を算出する(ステップ411)。このノズル1の位置ずれ量はマイコン14a(図3)のRAMに格納する。

【0058】そして、最後に、基板吸着台13から仮基板を取り除き(ステップ412)、図4でのノズル位置

ずれ量計測処理(ステップ400)を終了する。

【0059】なお、図8において、ペーストパターンP1、P2の交点PC'では、ペーストが重なって塗布され、交点PC'以外の部分よりもペースト分量が多くなっており、このため、この部分でペーストが多少垂れ広がる可能性があるが、この交点PC'の領域の画像を画像処理してこの交点PC'の中心位置を割り出すものではないから、ペーストパターンの垂れ広がりは何等问题にならない。

【0060】また、ペーストパターンP1、P2は交点PC'の領域で切れることがあるか或いは垂れ広がりを避けるために途切れるように塗布した場合でも、交点PC'は容易に得ることができる。例えば、ペーストパターンP1は連続させ、ペーストパターンP2はペーストパターンP1との交差部で途切れるように塗布したときには、ペーストパターンP2が直線状に分かれているから、このペーストパターンP2の幅方向の中心点P5、P6を求めることができ、従って、ペーストパターンP1との交点PC'は容易に求めることができる。

【0061】さらにまた、ステップ409では、ペーストパターンP1、P2の交点PC'の中心点が画像認識カメラ11aの視野Gの中心点PCと一致させる必要はない。即ち、ペーストパターンP1、P2の交点PC'の中心が画像認識カメラ11aの視野Gに入っていれば、その移動距離はマイコン14a自体で分かるので、移動させた距離を視野Gの中心点PCとの偏差で視野Gの中心点PCの方向にペーストパターンP1、P2の交点PC'の中心点を演算処理で移動させて、そのときの仮のペーストパターンP1、P2の交点PC'の中心点と視野Gの中心点PCとからノズル1の位置ずれ量を求めてもよい。

【0062】以上のようにして、図4におけるステップ400の処理が終了すると、次に、所望のパターンでペーストを塗布描画すべき基板7(図1)を基板吸着台13に搭載して吸着保持し(ステップ500)、基板予備位置決め処理を行なう(ステップ600)。以下、図1を用いて、図9により、この基板予備位置決め処理について説明する。

【0063】まず、基板吸着台13に搭載された基板7の位置決め用マークを画像認識カメラ11aで撮影し(ステップ601)、画像認識カメラ11aの視野(図8に示した視野G)内での位置決め用マークの重心位置を画像処理で求める(ステップ602)。そして、画像認識カメラ11aの視野Gの中心点PCと重心位置とのずれ量を算出し(ステップ603)、基板7を所望の塗布開始位置にセットするために、このずれ量を用いてX軸テーブル5やY軸テーブル6、 $\theta$ テーブル8の移動量を算出し(ステップ604)、これらをX軸モータ15c、Y軸モータ15bの操作量に変換し(ステップ605)、X軸テーブル5やY軸テーブル6、 $\theta$ テーブル8

を移動させて基板7を所望の位置に移す(ステップ606)。

【0064】次に、基板7が所望の位置に移されているか否か確認するために、再び位置決め用マークを画像認識カメラ11aで撮影してその視野G内での位置決め用マークの中心(重心)位置を計測し(ステップ607)、その視野Gの中心点PCに対する位置決め用マークの中心位置の位置ずれ量を求め(ステップ608)、この位置ずれ量が許容範囲にあるかどうか確認して(ステップ609)、この許容範囲内にあるならば、この基板予備位置決め処理(ステップ600)を終了し、許容範囲外ならば、ステップ604に戻って以上の処理を繰り返す。

【0065】図4において、上記のようにして基板予備位置決め処理(ステップ600)が終了すると、次に、ペーストパターン形成工程(処理)(ステップ700)に進む。この工程を、図1を用いて、図10により説明する。

【0066】まず、塗布開始位置へ基板7を移動させ(ステップ701)、基板7の位置の比較・調整移動を行なう(ステップ702)。これは、図6及び図8で先に説明したノズル1の位置ずれ量計測処理(ステップ400)に基づくものである。以下、これを図11により説明する。

【0067】始めに、図6のステップ411で求めてマイコン14a(図3)のRAMに格納したノズル1の位置ずれ量が、図2に示したノズル1の位置ずれ量の許容範囲 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ にあるか否かの判断を行なう(ステップ702a)。この許容範囲内であれば、図10のステップ703のノズル高さ設定(Z軸)処理に移る。許容範囲外であれば、先の位置ずれ量から基板7の移動を行なうためのX軸テーブル5とY軸テーブル6の移動量を算出をして(ステップ702b)、モータコントローラ14b(図3)に操作量を設定する(ステップ702c)。

【0068】その後、X軸ドライバ14cb、Y軸ドライバ14ccを介してX軸モータ15b、Y軸モータ15cを指定しただけ夫々に回転させることにより、X軸テーブル5とY軸テーブル6と夫々X、Y軸方向に移動させ(ステップ702d)、ノズル交換したことによって生じた新たなノズル1の吐出口と基板7の所望位置との位置ずれを基板7を移動することによって解消させ、基板7を所望位置に位置決めして図10での基板位置比較・調整移動工程(ステップ702)を終了する。

【0069】図10において、次に、ノズル1の高さ設定を行なう(ステップ703)。即ち、ノズル1の吐出口から基板7までの間隔が塗布されるペーストパターンの厚みに等しくなるようにする。基板7は図9で説明した基板予備位置決め処理(ステップ600)と図11で説明した基板位置比較・調整移動処理(ステップ70



2)とで所望位置にセットされているので、ペーストの吐出を開始する(ステップ704)。

【0070】そして、制御装置14は光学式変位計3から実測データを入力して基板7の表面のうねりを測定し(ステップ705)、また、引き続き光学式変位計3の実測データから光学式変位計3の計測位置が塗布されたペーストパターン上であるか否かを判定する(ステップ706)。この判定は、光学式変位計3からの実測データがペーストパターンを横断することによって極端に変化したかどうかや、うねりが許容値を越えたかどうかなどで判断する。光学式変位計3の計測位置が塗布されたペーストパターン上でない場合には、光学式変位計3からの実測データを基に、ノズル1を上下に移動させるための補正データの算出を行ない(ステップ707)、Z軸モータ15aを駆動してノズル1の高さ補正をして、Z軸方向でのノズル1の位置を設定値に維持する(ステップ708)。

【0071】しかし、光学式変位計3からの実測データによってその計測位置がペーストパターン上を通過中と判定した場合には、ノズル1の高さをペーストパターンを検出する前の高さに保持させてペーストパターンの吐出を継続する(ステップ706)。僅かな幅のペーストパターン上を計測位置が通過中であるときには、基板7のうねりには殆ど変化がないことが多いので、ノズル1の高さを変えないでよく、ペーストの吐出形状に変化はなく、これにより、所望のペーストパターンを描くことができる。

【0072】さらに、描画動作を進めて、設定されたパターン動作が完了しているかどうかによってペースト吐出の継続または終了の判定を行なう(ステップ709)。ペーストパターン形成は、基板7が位置決めされているパターンの終端であるか否かを判断することにより(ステップ711)、パターンの終端でなければ、再び基板表面うねり測定処理(ステップ705)に戻って以上の工程を繰り返し、ペーストパターン上を計測しなくなった時点で元のノズル高さ補正工程に戻る。このようにして、ペーストパターン形成をパターン終端まで継続する。

【0073】パターン終端になると、Z軸モータ15aを駆動してノズル1を上昇させ、ペーストパターン形成工程(ステップ700)を終了する。

【0074】しかる後、図4において、ペースト描画の終わった基板7を基板吸着台13から排出する(ステップ800)。そして、図4での以上の全工程を停止するか否かを判定する(ステップ900)。即ち、複数枚の基板に同じペーストパターンを形成する場合には、ノズル交換判定工程(ステップ300)に戻って基板排出工程(ステップ800)までの工程を繰り返し、同じペーストパターンを塗布すべき全ての基板でペーストパターンが塗布されると、図4に示す処理が終了となる。

【0075】なお、図4における停止判定処理(ステップ900)では、ペースト収納筒2におけるペースト残量が充分であるかどうかを、例えば、作業者が確認したり、交換後のペースト吐出量累積からマイコン14aで判定したりして、残量が僅かであれば、ここでペースト収納筒2の交換を行なう。交換の事実はキーボード17から入力されてマイコン14aのRAMに記憶され、ノズル交換判定工程(ステップ300)に戻った場合に、マイコン14aのRAMにおけるノズル交換に関するデータテーブルのフラグの有無を確認することにより、次のノズル位置ずれ量計測工程(ステップ400)で偏差を自動的に求めることができる。

【0076】マイコン14aのRAMのノズル交換に関するデータテーブルのフラグの有無を確認し、次のノズル位置ずれ量計測工程(ステップ400)で偏差を自動的に求めた場合には、このRAMのノズル交換に関するデータテーブルのフラグを消去し、このフラグでノズル位置ずれ量計測工程(ステップ400)が再実行されないようにする。

【0077】もし、図10におけるペーストパターン形成工程(ステップ700)の途中でペースト収納筒2のペーストがなくなり、これによってノズル交換を行なった場合でも、交換時点で図4での基板排出工程(ステップ800)に移ったり、取替えをしないでそのまま塗布描画を継続して差し支えない基板の場合には、図4のノズル交換判定工程(ステップ300)とノズル位置ずれ量計測工程(ステップ400)とをペーストパターン形成工程(ステップ700)の再開の前に行なうようにしておけばよい。

【0078】なお、図11に示した基板位置比較・調整移動工程では、ノズル1の位置ずれ量が図2に示したノズル1の位置ずれ許容範囲 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 外であると、基板7の移動を行なっているが、図1において、カメラ支持部4bをZ軸テーブル支持部10に対してX軸方向に調整移動可能に取り付け、基板7は動かす代わりに、画像認識カメラ1.1aを移動させてノズル1の位置ずれ量が上記の許容範囲 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 内に入るようにしてもよい。

【0079】また、以上の実施形態では、基板7をペースト収納筒2に対してX、Y両軸方向に移動させているが、基板7を固定とし、ペースト収納筒2をX、Y両軸方向に移動させるようにした構成であってもよい。

【0080】さらに、図5における塗布機初期設定処理工程(ステップ200)での所要時間短縮を図るために、外部インターフェース14e(図3)にICカードあるいはフロッピーディスクやハードディスクなどの外部記憶手段18(図3)についての記憶読出装置を接続し、一方、パーソナルコンピュータなどで上記塗布機初期設定処理工程のための諸データ設定を前もって実行しておき、この塗布機初期設定処理時に、外部インターフェース14eに接続された上記記憶読出装置を介して、



外部記憶手段18からオフラインで各データをマイコン14a(図3)のRAMに移すようにしてもよい。

【0081】そして、以上の変形例は、任意に組み合わせて実施してもよい。

【0082】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ノズル交換によって基板に対するペースト吐出口の位置が変動しても、ノズルと基板とを所望の位置関係に位置決めし、正確にペーストパターンを塗布描画することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるペースト塗布機の一実施形態の全体構成を示す概略斜視図である。

【図2】図1におけるペースト収納筒及び光学式距離計の部分拡大して示す斜視図である。

【図3】図1における制御装置の一具体例を示すブロック図である。

【図4】図1に示した実施形態の全体動作を示すフローチャートである。

【図5】図4における塗布初期設定ステップの詳細を示すフローチャートである。

【図6】図4におけるノズル位置ずれ量計測ステップの詳細を示すフローチャートである。

【図7】図6における互いに交差する2つの直線状のペーストパターンの描画動作を示す図である。

【図8】図6における交差する2つのペーストパターンの交差点の中心点と画像認識カメラの視野の中心点とのずれ量を算出する方法の説明図である。

【図9】図4での基板予備位置決めステップの詳細を示すフローチャートである。

【図10】図4におけるペーストパターン形成ステップの詳細を示すフローチャートである。

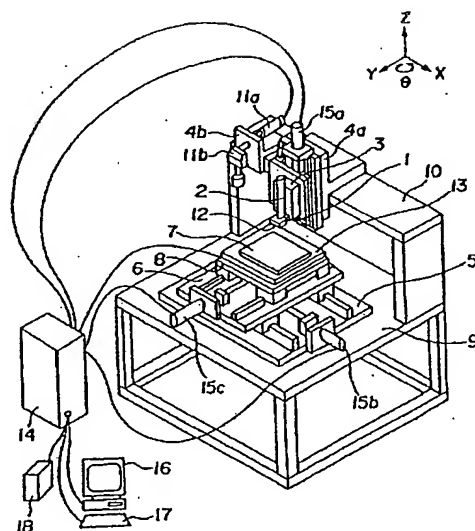
【図11】図10における基板位置比較・調整移動ステップの詳細を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 ノズル
- 2 ペースト収納筒
- 3 光学式距離計
- 4a Z軸テーブル
- 4b カメラ支持部
- 5 X軸テーブル
- 6 Y軸テーブル
- 7 基板
- 8  $\theta$ 軸テーブル
- 9 架台部
- 10 Z軸テーブル支持部
- 11a 画像認識カメラ
- 11b 鏡筒
- 12 ノズル支持具
- 13 吸着台
- 14 制御装置
- 15a~15d サーボモータ
- 16 モニタ
- 17 キーボード
- 18 外部記憶装置

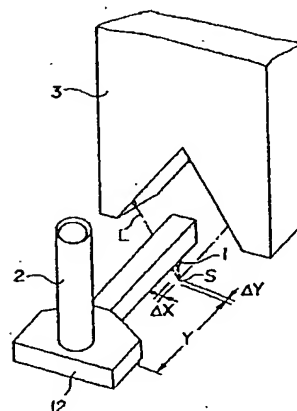
【図1】

【図1】

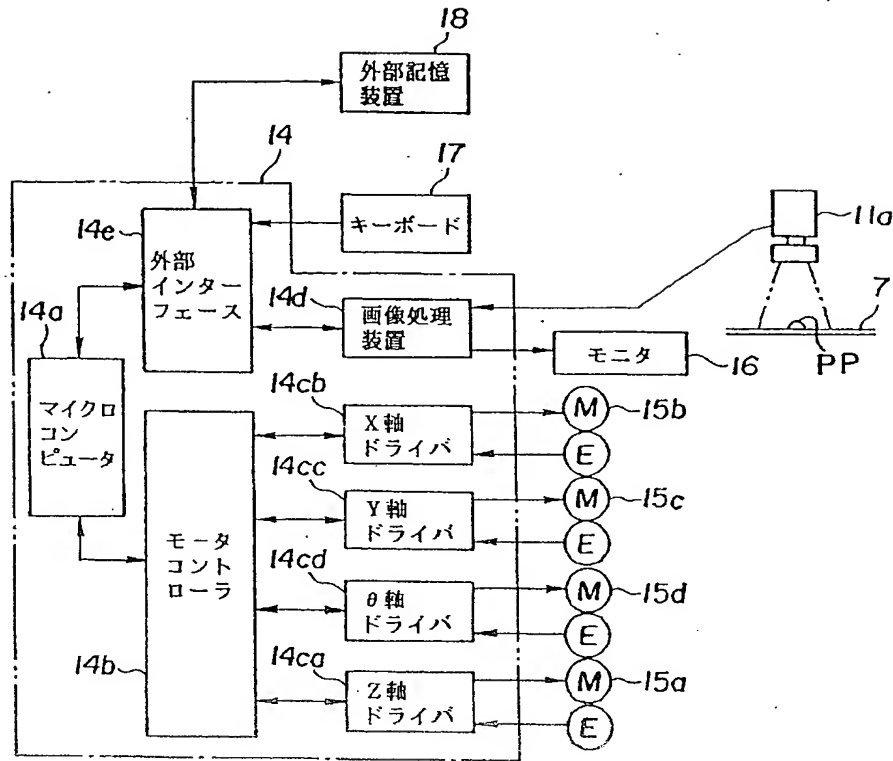


【図2】

【図2】

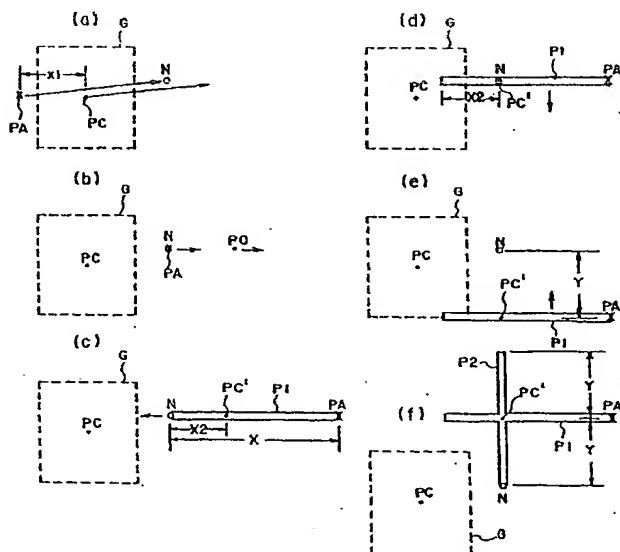


【図3】



【図3】

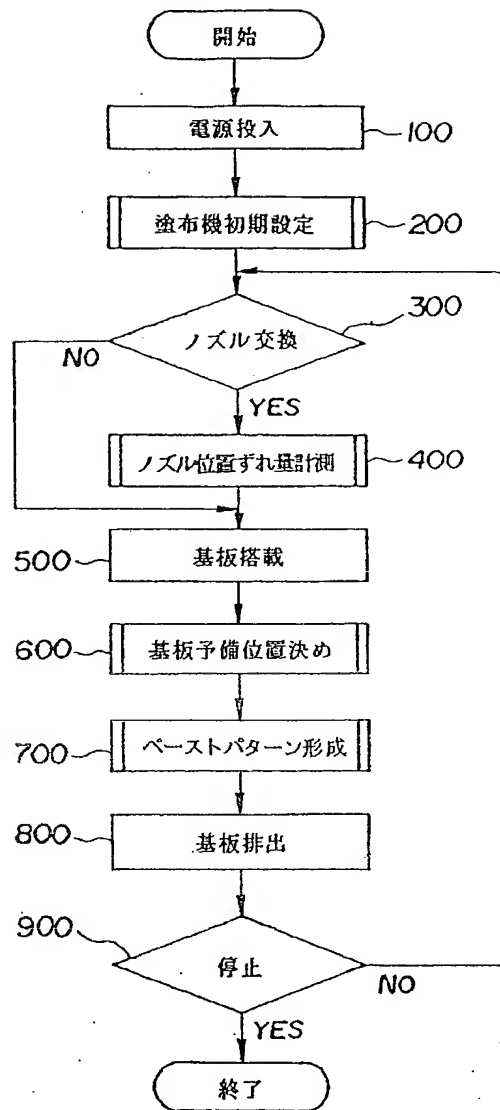
【図7】



【図7】

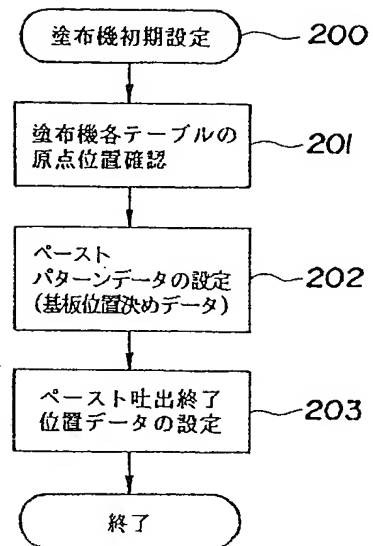
【図4】

【図4】



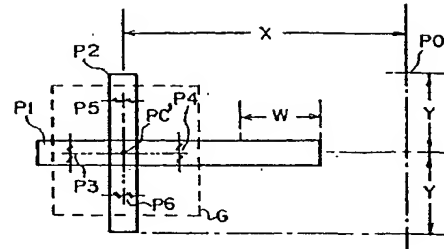
【図5】

【図5】



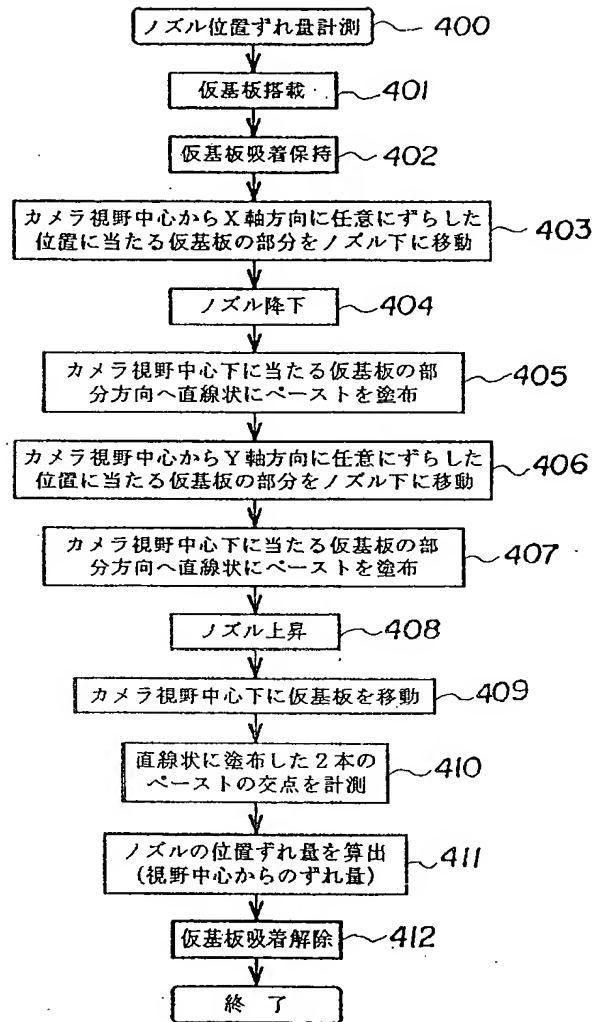
【図8】

【図8】



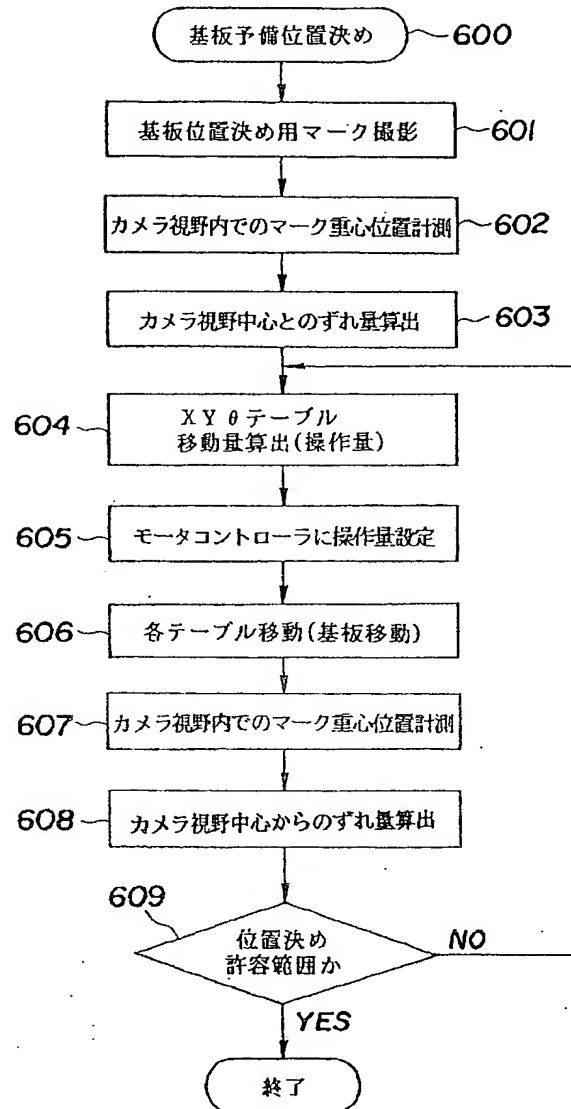
【図6】

【図6】



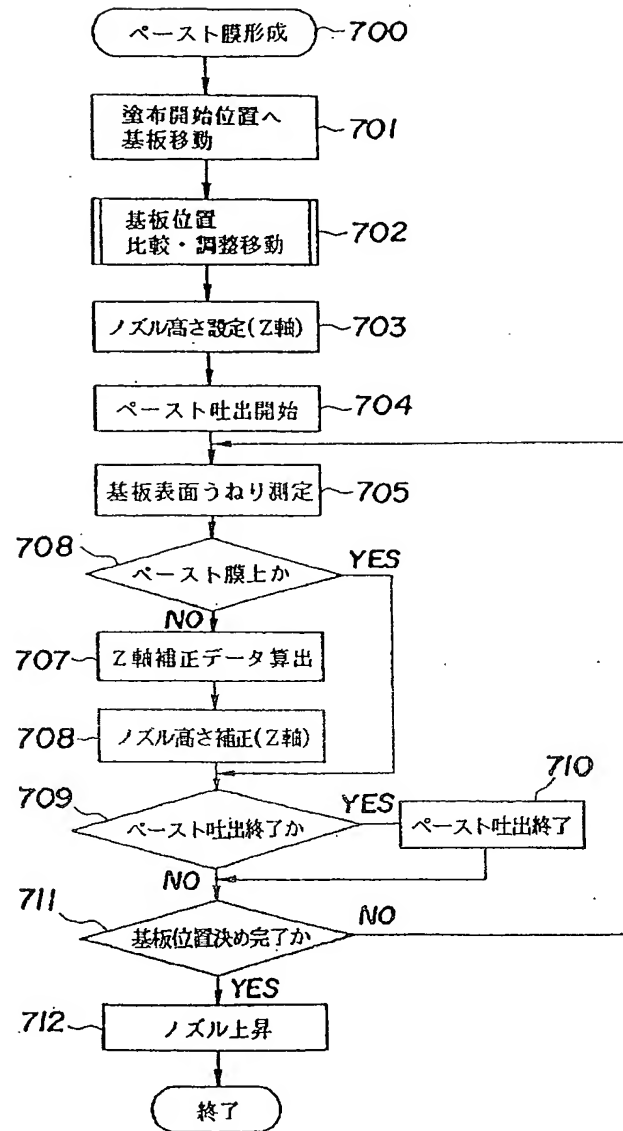
【図9】

【図9】



【図10】

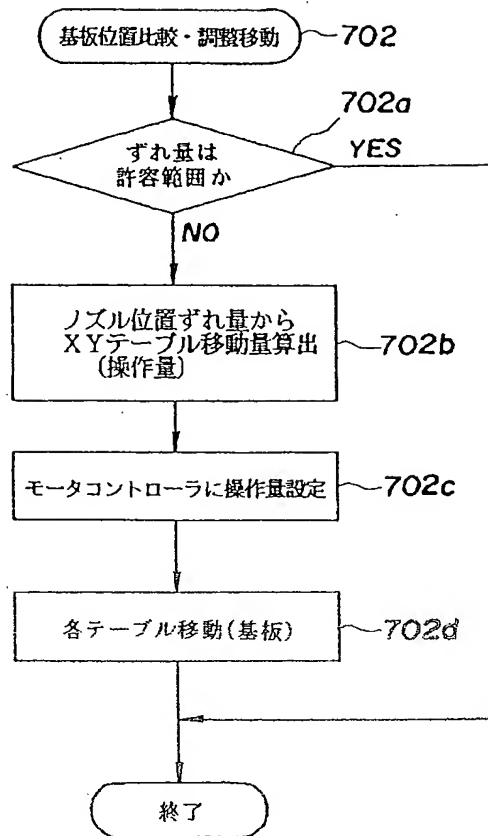
【図10】





【図11】

【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 石田 茂  
茨城県竜ヶ崎市向陽台5丁目2番 日立テ  
クノエンジニアリング株式会社開発研究所  
内

(72)発明者 堤 弘史  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内